

**INDUCTION HEATING FIXING DEVICE**

Patent Number: JP9258586  
Publication date: 1997-10-03  
Inventor(s): KATO TAKESHI; MORIGAMI YUSUKE; OKABAYASHI  
Applicant(s): MINOLTA CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9258586  
Application JP19960218807 19960820  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G03G15/20; G03G15/20  
EC Classification:  
Equivalents: JP3334504B2

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the utilization factor of space inside a body to be heated and to gain ampere-turn by winding a coil arranged along in a rotary shaft direction inside the body to be heated and generating an induction current so that the number of turns may be smaller on the upper layer than on the lowermost layer of a core.

**SOLUTION:** A bobbin 8 has the same width as the core 10 and is constituted so that many coils can be wound on the lowermost layer close to the core 10. The coil 9 is wound round the bobbin 8 in the direction along the rotary shaft of a fixing roller 1 and its lowermost part is regulated by the bobbin 8 so that its shape may be adjusted, and fills up the inside space of a holder 11 along the circumference of the holder 11 so that the number of turns of the coil 9 may be smaller as the coil 9 goes to the upper part. Namely, by reducing the number of turns of the coil 9 as the coil 9 comes close to the inner peripheral wall of the roller 1, the coil 9 is disposed along the inner peripheral wall of the roller 1, and the space inside the roller 1 is efficiently utilized, then the necessary ampere-turn is secured even though the thickness of the coil 9 is made large.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-258586

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 1		G 0 3 G 15/20	1 0 1
	1 0 3			1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平8-218807	(71)出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22)出願日	平成8年(1996)8月20日	(72)発明者	加藤 剛 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平7-226768	(72)発明者	森上 祐介 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
(32)優先日	平7(1995)9月4日	(72)発明者	岡林 英二 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 八田 幹雄 (外1名)
(31)優先権主張番号	特願平8-4849		
(32)優先日	平8(1996)1月16日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

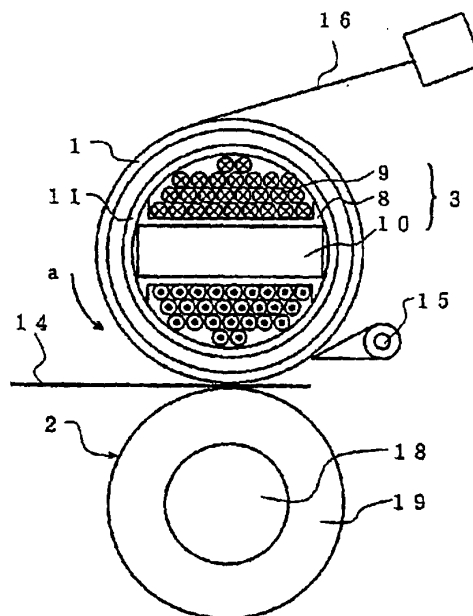
(54)【発明の名称】 誘導加熱定着装置

(57)【要約】

【課題】 誘導加熱定着装置の定着ローラの過昇温を防止する。

【解決手段】 定着ローラ1の回転軸に沿って設けられたコア10に回巻きされるコイルが、最下層の巻数に対し上層のコイルの巻数を徐々に減らすように回巻きすることを特徴とする誘導加熱定着装置。

【効果】 定着ローラ内の空間を有効利用することができるので、コイルの太さを太くして、銅損を減らしコイルからの発熱を減少させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された円筒形の被加熱体と、該被加熱体の内部に、該被加熱体の回転軸方向に直交する向きに設けられたコアと、該コアに、前記被加熱体の回転軸方向に沿って巻き回されたコイルと、を有し、該コイルが、前記コアの最も近い最下層の巻数より、上層の巻数が徐々に少なくなるように巻き回されていることを特徴とする誘導加熱定着装置。

【請求項2】 前記コイルが、外径0.2～0.8mmの絶縁被覆銅線よりなることを特徴とする請求項1記載の誘導加熱定着装置。

【請求項3】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された円筒形の被加熱体と、該被加熱体の内部に、該被加熱体の回転軸方向に直交する向きに設けられたコアと、該コアに、前記被加熱体の回転軸方向に沿って巻き回されたコイルと、を有し、該コイルが、外径0.2～0.8mmの絶縁被覆銅線よりなることを特徴とする誘導加熱定着装置。

【請求項4】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された円筒形の被加熱体と、該被加熱体の内部に、該被加熱体の回転軸方向に直交する向きに設けられたコアと、該コアに、前記被加熱体の回転軸方向に沿って巻き回されたコイルと、を有し、該コイルが、外径0.2～0.8mmの絶縁被覆銅線を複数束ねたリッツ線であることを特徴とする誘導加熱定着装置。

【請求項5】 前記コアには、前記コイルが巻き回されるボビンが設けられており、該ボビンの前記被加熱体の回転軸方向に直交する方向の幅が前記コアの幅と等しいことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の誘導加熱定着装置。

【請求項6】 前記コアおよびコイルが、前記被加熱体の内部に挿入される円筒形の絶縁体によって支持され、前記コイルと前記被加熱体が直接接触することのないようにされていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の誘導加熱定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどに用いられる定着装置に関し、さらに詳しくは、誘導加熱を利用してトナー像を記録媒体に定着する誘導加熱定着装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真式の複写機などには、記録媒体である記録紙ないし転写材などのシート上に転写されたトナー像をシートに定着させる定着装置が設けられている。

【0003】定着装置は、例えば、シート上のトナーを熱溶融させる定着ローラと、当該定着ローラに圧接してシートを挟持する加圧ローラとを有している。定着ローラは円筒状に形成され、この定着ローラの中心軸上には、発熱体が保持手段により保持されている。この発熱体は定着ローラの中心軸に位置し、発熱体から発せられた熱は定着ローラ内壁に均一に輻射され、定着ローラの外壁の温度分布は円周方向において均一となる。定着ローラの外壁は、その温度が定着に適した温度（例えば、150～200℃）になるまで加熱される。この状態で定着ローラと加圧ローラは摺接しながら互いに逆方向へ回転し、トナーが付着したシートを挟持する。定着ローラと加圧ローラとの摺接部（以下、ニップ部という）において、シート上のトナーは定着ローラの熱により溶解し、両ローラから作用する圧力によりシートに定着される。トナーが定着した後、定着ローラおよび加圧ローラの回転に伴い、シートは、排紙ローラによって搬送され、排紙トレイ上に排出される。

【0004】このような定着装置において、発熱体としては、一般的にハロゲンランプが用いられており、そのため電源を投入した後、定着ローラの温度が定着に適した所定温度に達するまでには比較的長時間を要していた。その間、使用者は複写機を使用することができず、長時間の待機を強いられるという問題があった。

【0005】このため、複写機などの商品の価値を高めるためには、定着装置の省エネルギー化（低消費電力化）と、ユーザの操作性向上（クイックプリント）との両立を図ることが一層注目され重視されてきている。これに伴い、従来から行われてきたトナーの定着温度、定着ローラの熱容量の低減だけでなく、電気-熱変換効率の向上を図ることが必要となってきた。

【0006】かかる要請を満足する装置として、誘導加熱方式の定着装置が提案されている。例えば特開昭54-39645号公報には、金属導体からなる定着ローラの内部に、螺旋状にコイルを巻装した開磁路鉄芯が配置されている。そして、定着ローラの内面に近接した前記コイルに高周波電流を流し、これによって生じた高周波磁界で定着ローラに誘導渦電流を発生させ、定着ローラ自体の表皮抵抗によって定着ローラそのものをジュール発熱させるようになっている。

【0007】この誘導加熱は、他の加熱方式と比較して次のような利点がある。まず第1に、ハロゲンランプの近赤外加熱のような間接加熱よりも、速く昇温し、定着ローラ以外の部分の発熱や伝熱が少ない。また、ハロゲンランプの光漏れに相当するロスがない。第2に、定着ローラ表面に固体抵抗発熱体を持つ表面加熱よりも、電

磁誘導特有の表皮効果があるために発熱効率が良く、また摺動接点がないため定着装置の信頼性も長期にわたって高い。第3に、フィルムベルトと固体抵抗発熱体を持つ加熱よりも、接触抵抗による熱伝達ロスが少なく、また発熱面の温度検出が容易であるので温度制御性が優れている。

【0008】一方、この誘導加熱においても欠点があり、その一つにコイル自体の発熱による定着ローラ内部の温度が過度に上昇する点がある。これは、コイルに電流を流すことによってコイル自体の抵抗による発熱が定着ローラ内部の狭い空間では、十分な放熱することができないために生じるものである。かかる欠点を回避するためには、コイルの太さを太くしてその抵抗をさげたり、また、定着ローラを含む周辺の部材を耐熱性の高い材料によって形成するなどの工夫が必要である。また、上記公報においては、この過昇温を回避するために、定着ローラに螺旋状にコイルを巻くことによって形成されている空心部分に空気を流すことによって温度上昇を抑制している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように誘導加熱定着装置にあっては、定着ローラの過昇温という欠点克服が重要であるが、上記のような従来の技術にはそれぞれ以下のような問題点がある。

【0010】まず、コイルの太さを太くして銅損を減らすことにより過昇温を防止する場合であるが、単純には、コイル外径を太くすればするほど抵抗が低くなり、自己発熱による損失を減らせ、その結果、コイルの発熱を減少させ得ると共に、定着ローラの誘導加熱に使われるエネルギーの割合が増える。しかし、高周波では表皮効果により、コイル外径を太くすればするほど、銅損の低減効果は薄れ、その効果は期待されるほど大きなものとはならない。また、コイルが定着ローラ内部に配設されるため、必然的にコイルを巻くことができる空間には制限があり、太いコイルを使用すると、その巻数が少なくなってしまうという問題がある。また、部材に耐熱性の高い材料を用いる場合には、使用する部材のコストアップになり経済的に好ましいものとはいえない。

【0011】次に、上記公報記載のように、螺旋状に巻いたコイルの空心に空気を送り込むことは、そのための送風手段が必要となり、送風手段が必要とする電力のために上述した省エネルギーの要望に反することとなり、また、送風手段を設けることによるコストアップをさげることができないという問題もある。

【0012】そこで本発明は、誘導加熱定着装置に用いられる定着ローラの過昇温を、経済的にかつ効率よく防止することができる誘導加熱定着装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項1記載の本発明は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された円筒形の被加熱体と、該被加熱体の内部に、該被加熱体の回転軸方向に直交する向きに設けられたコアと、該コアに、前記被加熱体の回転軸方向に沿って巻き回されたコイルと、を有し、該コイルが、前記コアの最も近い最下層の巻数より、上層の巻数が徐々に少なくなるように巻き回されていることを特徴とする誘導加熱定着装置である。

【0014】また、請求項2記載の本発明は、前記請求項1記載の誘導加熱定着装置において、前記コイルが、外径0.2～0.8mmの絶縁被覆銅線よりなることを特徴とする。

【0015】また、上記目的を達成するための請求項3記載の本発明は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された円筒形の被加熱体と、該被加熱体の内部に、該被加熱体の回転軸方向に直交する向きに設けられたコアと、該コアに、前記被加熱体の回転軸方向に沿って巻き回されたコイルと、を有し、該コイルが、外径0.2～0.8mmの絶縁被覆銅線よりなることを特徴とする誘導加熱定着装置。

【0016】また、上記目的を達成するための請求項4記載の本発明は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された円筒形の被加熱体と、該被加熱体の内部に、該被加熱体の回転軸方向に直交する向きに設けられたコアと、該コアに、前記被加熱体の回転軸方向に沿って巻き回されたコイルと、を有し、該コイルが、外径0.2～0.8mmの絶縁被覆銅線を複数束ねたリッツ線であることを特徴とする誘導加熱定着装置。

【0017】また、請求項5記載の本発明は、前記請求項1～4のいずれか一つに記載の誘導加熱定着装置において、前記コアには、前記コイルが巻き回されるボビンが設けられており、該ボビンの前記被加熱体の回転軸方向に直交する方向の幅が前記コアの幅と等しいことを特徴とする。

【0018】また、請求項6記載の本発明は、前記請求項1～5のいずれか一つに記載の誘導加熱定着装置においては、前記コアおよびコイルが、前記被加熱体の内部に挿入される円筒形の絶縁体によって支持され、前記コイルと前記被加熱体が直接接触することのないようにされていることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態に係る誘導加熱定着装置を図面に基づいて説明する。なお、同一機能を有する部材には同一の符号を付し、その説明を省略した。

【0020】実施の形態1

図1は本発明を適用した誘導加熱定着装置を示す断面図であり、図2はコイル・アセンブリを説明するための透視図であり、図3は定着ローラの斜視図である。

【0021】図1に示すように、プリンタなどに組み込まれた誘導加熱定着装置は、矢印a方向に回転駆動可能に設けられた被加熱体である定着ローラ1と、当該定着ローラ1に圧接して設けられ定着ローラ1の回転に伴って従動回転する加圧ローラ2とを有する。定着ローラ1は、導電体の円筒形中空パイプであり、その内部には、当該定着ローラ1に誘導電流を発生させるためのコイル・アセンブリ3が回転軸方向（円筒軸方向）に沿って配設されている。

【0022】コイル・アセンブリ3は、コア10と、該コア10を取り囲むようにボビン8が設けられており、このボビン8の周りに銅線を巻いてコイル9を形成しており、これらが図2に示すように、円筒形のホルダ11内に納められている。

【0023】コア10は、例えば、フェライトコアまたは積層コアからなり、ボビン8は、例えば、セラミックや耐熱絶縁性エンジニアリング・プラスチックで形成され、少なくともコイルの最下層部分を押えてその形状を整える役割を果たす。このボビン8はコア10の幅とほぼ同じ幅とし、コア10近くの最下層でできるだけ多くコイルを巻くことができるようにしてある。

【0024】コイル9は表面に融着層と絶縁層を持つ直径0.8mmの単一またはリッツ銅線を用いて、ボビン8の回りに定着ローラ1の回転軸に沿った方向に巻き回され、最下層部分がボビン8によって規制されることで形状が整えられて、上層に行くほどその巻数を少なく、ホルダ11の円周に沿って、その内部空間のほとんどを埋めている。

【0025】すなわち、定着ローラ1の内周壁に近くなるにつれて、その巻数を減らすようにしたことで、定着ローラ1の内周壁に沿ってコイルを配設することができるようになり、定着ローラ1内部の限られた空間が効率よく利用でき、コイル9の太さを太くしても必要なアンペアターンを確保することが可能となる。したがって、コイル9の太さを太くし銅損を減らしてコイルの抵抗を下げ、定着ローラの過昇温を防止することができる。

【0026】なお、銅損とコイルの太さとの関係は、下記(1)式および(2)式によって表すことができる。

$$P = I^2 R \quad \dots (1)$$

$$R = \rho \cdot L / S \quad \dots (2)$$

(ただし、各式中、Pは銅損、Iはコイルに流す電流、Rは銅損の抵抗、 $\rho$ はコイルとなる同線の抵抗率、Lはコイルとなる銅線の長さ、Sはコイルとなる銅線の断面積である。)

各式から分かるように、コイル（コイルを形成する銅線）の太さ（断面積）が太くなるほど銅損が減少して、コイルの発熱が減少する。

【0027】このように最下層から上層に向けてその巻数を減らすことにより、全ての層が同じ巻数で巻た場合と比較して、より太いコイル9を用いることができる。例えば本実施の形態1と同じ巻数を全ての層が同じ巻数で巻た場合には、コイル9の太さを約0.5mmにする必要がある。したがって、本発明を適用したことで、より太いコイルを用い、かつ必要なアンペアターンを得ることができ、コイルの銅損を減らして通電時におけるコイルの発熱量を減少させ、定着ローラ1の過昇温を防止することが可能となる。

【0028】ボビン8は、このコイルをコアに巻き回す際に、その形状がくずれないように、コイル9の形状を整えて巻くために設けられているものであるが、ボビン8の幅をコア10の幅と等しくすることで、コイル9の巻数をできるだけ多くするようにした。

【0029】ホルダ11は、耐熱絶縁性の材料、例えばPPS（ポリフェニレンサルファイド）や液晶ポリマーなどで形成されている。そして、このコイル・アセンブリ3が、図3に示すように、定着ローラ1内部に収納されている。これにより、導電性の被加熱体である定着ローラ1とコイル9との間の絶縁性が保たれる。

【0030】定着ローラ1は、炭素鋼管、ステンレス合金管あるいはアルミニウム合金管などの導電性部材から形成され、その外周面にフッ素樹脂をコーティングして、表面に耐熱離型性層が形成されている。定着ローラ1は、導電性磁性部材から形成することがさらに好ましい。加圧ローラ2は、軸芯18の周囲に、表面離型性耐熱ゴム層であるシリコンゴム層19が形成されている。

【0031】なお、定着ローラ1は、その両端に図示しないスベリ軸受部が形成され、定着ユニットフレームに回転自在に取り付けられている。さらに、定着ローラ1は、その片端に図示しない駆動ギアが固定され、この駆動ギアに接続されたモータなどの図示しない駆動源によって回転駆動される。また、ホルダ11は、定着ローラ1の内周面との間に所定寸法の最小限ギャップを保って、定着ローラ1の内部に収納され、定着ユニットフレームに固定されて非回転となっている。スベリ軸受や分離爪15は、耐熱摺動性エンジニアリング・プラスチックなどから形成されている。

【0032】さらに、定着ローラ1の上方には、当該定着ローラ1の温度を検出する温度センサ16が設けられている。この温度センサ16は、定着ローラ1を隔ててコイル9の側面に向かい合うように、定着ローラ1の表面に圧接している。温度センサ16は、例えばサーミスタより構成される。この温度センサ16で定着ローラ1の温度を検出しつつ、定着ローラ1の温度が最適温度となるように、コイル9への通電が制御される。また、温度の異常上昇時の安全機構として、温度センサ16のほかに、異常な高温を検知した場合に、コイル9への通電を切断するサーモスタットなどを設けてもよい。

【0033】このように構成された誘導加熱定着装置は以下のように動作する。まず、未定着のトナー像が転写されているシート14は、図1中左方向から搬送され、定着ローラ1と加圧ローラ2との間のニップ部に向けて送り込まれる。シート14は、後述する原理により熱せられた定着ローラ1の熱と、両ローラ1、2から作用する圧力とが加えられながら、ニップ部を搬送される。これにより、未定着トナーが定着されて、シート14上には定着トナー像が形成される。ニップ部を通過したシート14は、定着ローラ1から自然に分離し、あるいは図1に示すように、先端部が定着ローラ1の表面に摺接するように設けられた分離爪15ないし分離ガイドによって定着ローラ1から強制的に分離され、図1中右方向に搬送される。このシート14は、図示しない排紙ローラによって搬送されて、排紙トレイ上に排出される。

【0034】図4は、本発明を適用した誘導加熱定着装置における定着ローラ1の加熱原理を説明する説明図である。コイル9に高周波（数kHz～数十kHz）の電流が流されると、「アンペアの右ネジの法則」に従って、図示するように、コア10から定着ローラ1の長手軸方向に対し直交する磁束31aが発生する。この磁束31aもまた高周波磁束である。

【0035】導電体の定着ローラ1に到達した磁束31bは、定着ローラ1に沿って曲り、導電体の比透磁率に依存した比率で定着ローラ1の円周面内を通る磁束31cとなる。定着ローラ1の周面に集中した磁束31cは、コイル9に対向する部分で密度が最大となる。

【0036】この構成にあつては、定着ローラ1のP、R点で円周面内の磁束密度が極大になり、逆に、Q、S点で極小になる。よって、誘導電流密度も同様の傾向になるので、定着ローラ1の発熱は、円周面内において均一ではなく、2点鎖線で囲んだ部分32a、32bが局部的に発熱する。この局部的に発熱する部分32a、32bは、図1において示せば、定着ローラ1の上部領域と下部領域に相当する。したがって、ニップ部と一方の発熱箇所（領域）とは、少なくとも一部で重複している。また、他方の発熱箇所（領域）には、サーミスタ16が接触するように配置される。なお、サーミスタ16の取り付け箇所は、定着ローラ1の上部か下部のどちらかにすれば良いが、本実施の形態では図示するように、上部の外側に取り付けてある。また、サーミスタ16が小型であれば、定着ローラ1上部の内側または下部の内側に取り付けても良い。

【0037】そして、このように集中した磁束31cの作用により、定着ローラ1には「レンツの法則」に従って、前記磁束31cを妨げる前記磁束31cと逆方向の磁束を生じるような渦状の誘導電流が壁面内部で発生する。この誘導電流は、定着ローラ1の表皮抵抗によりジュール熱に変換されるので、定着ローラ1が発熱して、前述のように、シート14にトナー像の定着が行われ

る。このとき、コイル9は、本発明を適用したことにより、ホルダ11の内周に沿って配置されているので、定着ローラ1との距離が近く、磁気的な結合が強くなるため熱変換効率が良くなる。したがって、相対的にコイル電流を減らすことができる。

#### 【0038】実施の形態2

図5は本発明を適用した誘導加熱定着装置を示す断面図である。図5に示すように、本実施の形態2におけるコイル・アセンブリ3は、コア10と、該コア10を取り囲むように設けられたボビン8に巻き回されるコイルが、前記実施の形態1と異なり全てほぼ同一回数巻き回されており、かつ、その外径を0.2～0.8mmとして、複数の銅線を束ねたリッツ線としている。なお、その他の構成は前記実施の形態1と同様であるのでその説明は省略する。

【0039】このように、コイル9の外径を0.2～0.8mmとすることで、10～100kHz程度の高周波が印加される誘導加熱定着装置におけるコイルの実効抵抗値を最小にすることができ、コイルの発熱を極力少なくして定着ローラの過昇温を防止する。また、リッツ線を用いることで、0.2～0.8mmと細いコイルをボビンに巻装する際の製造を容易にすることができるものである。

【0040】以下、このようにコイルに用いる銅線の外径を0.2～0.8mmに限定し、かつリッツ線を用いた理由について説明する。

【0041】一本の被覆銅線でコイルを形成する場合、本発明においてはコイルに高周波（10kHz～100kHz）の交流を与えるため、銅線の断面積が増える割には、表皮効果により銅線の実効抵抗があまり増えないという逆効果がある。これは、銅線が太いほど太くした分の効果が薄れることを意味している。従って、一本の被覆銅線より細い複数の被覆銅線を束ねリッツ線でコイルを形成する方が損失を低減するには有利である。

【0042】また、コイル9の銅線の外径が太くなればなるほど、図6のように銅線を反対方向にターンさせているコイル端部での巻き太りが大きくなり、所定の大きさのホルダ8に収まりにくいという問題もある。しかし、極めて細い被覆銅線を多く束ね、所定のホルダに納めようとすると、束ね太りや銅線の被覆や融着層（必ずしも必要ない）によって、銅線部（電流が流れる断面積）がリッツ線の断面積に占める割合が増え、やはり損失低減の逆効果となる。これは、コスト的にも製造上の効率も良くない（通常回転体内部のホルダの大きさは、外径10～60mmの範囲である）。

【0043】本発明のように定着装置における回転体内部の限られた容積にコイルを形成する場合、最適な銅線外径の範囲がある。実験によれば銅線外径は0.2mm以上0.8mm以下のリッツ線であることが効率的に、コスト的に、また製造上も適していることが判った。

【0044】銅線の外径に対するコイル損失の関係を図7に示す。図示するように、銅線外径が0.2mmより小さいか、0.8mmより大きい場合は、コイル損失が大きくなる。従って、コイルの自己発熱する割合が大きくなり、コイルの温度上昇が大きくなるため、コイルが耐熱限界を超えたり、或いはコイルを耐熱グレードの高い高価なものにしなければならない。また、この自己発熱は加熱効率を悪くし、ボビン等の周囲の部品の耐熱性にも影響する。

【0045】例えば外径30mmのホルダにコイルを納めようとする場合は、銅線外径は0.3mmから0.5mmの範囲にすることが望ましい。被覆銅線が細い場合は、束ね太り等で効率がそれほど良くないほか、多くの被覆銅線を束ねるため、リッツ線の製造が大変になる。これより外径が小さいホルダの場合は、束ね本数が少ないため、銅線外径の範囲はより細い方へシフトする。

【0046】この様に銅線外径が0.2mm～0.8mmの間にコイル損失の最小値があり、この範囲でコイルを形成すればエネルギー効率の良い加熱が実現できる。また、リッツ線の束ね本数は、コスト、製造の観点からも100本以下が望ましい。複数の被覆銅線を束ねてリッツ線にする場合、撚りながら束ねる必要がある。撚らないでボビンに巻くと、被覆銅線に流れる電流が銅線間で偏るためである。実験により、この撚りピッチについても200mm以下にする必要があることが判った。所定の周波数における撚りピッチとコイル損失の関係を図8に示す。撚りピッチが大きいと、電流の偏りによりコイル損失は増大し、200mmより大きくなると前記銅線外径の場合と同様に誘導コイルの耐熱限界（一般のコイルの耐熱限界は220℃くらいが最高）を超えることになる。

【0047】

【発明の効果】以上説明した本発明は請求項ごと以下のような効果を奏する。請求項1記載の本発明の誘導加熱装置によれば、導電性部材で形成された被加熱体の内部に回転軸方向に沿って配置され、該被加熱体に誘導電流を生じさせるコイルをコアの最下層より上層の方の巻数を徐々に減らして巻き回すこととしたので、被加熱体内部の空間利用率がよくなり、より太いコイルを用いて必要なアンペアターンを稼ぐことができ、これにより、通電時のコイルの発熱量を減らすことができ、被加熱体の過昇温が防止できる。また、コイルと被加熱体との距離が少なくなるので、熱変換率が向上して消費電力が少なくなる。

【0048】請求項2記載の本発明によれば、前記請求項1記載の構成において、コイルの外径を0.2～0.8mmとすることで、より太いコイルを用いて必要なアンペアターンを稼ぐことができると共に、高周波が印加される誘導加熱装置におけるコイルの実効抵抗値を

最小にすることができ、コイルに流れる電流のエネルギー効率がよくなり、コイルの発熱を極力少なくして被加熱体の過昇温を防止することができる。

【0049】請求項3記載の本発明によれば、コイルの銅線外径を0.2～0.8mmとすることで、高周波が印加される誘導加熱装置におけるコイルの実効抵抗値を最小にすることができ、コイルに流れる電流のエネルギー効率がよくなり、コイルの発熱を極力少なくして被加熱体の過昇温を防止することができる。

【0050】請求項4記載の本発明によれば、コイルの銅線外径を0.2～0.8mmとし、かつ、リッツ線を用いたことで、高周波が印加される誘導加熱装置におけるコイルの実効抵抗値を最小にすることができ、コイルに流れる電流のエネルギー効率がよくなり、コイルの発熱を極力少なくして被加熱体の過昇温を防止することができる。そして、銅線を巻き回す作業が容易になり製造コストの低減がかけられる。

【0051】請求項5記載の本発明では、コアにコイルを巻き回すボビンの幅をコアの幅と等しくすることで、コイルの巻数をできるだけ多くすることができ、また、このボビンによってコイルを回巻きする際の工程が容易になる。

【0052】請求項6記載の本発明によれば、コイルを絶縁性のホルダにより覆うことで、万が一コイルの被覆が損傷したような場合であっても被加熱体との間で短絡を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した実施の形態1の誘導加熱装置を示す断面図である。

【図2】 図1に示される定着ローラ内のコイルアセンブリを示す透視図である。

【図3】 図1に示される定着ローラの斜視図である。

【図4】 定着ローラの加熱原理を説明する図面である。

【図5】 本発明を適用した実施の形態2の誘導加熱装置を示す断面図である。

【図6】 コイルの巻装端部を示す断面図である。

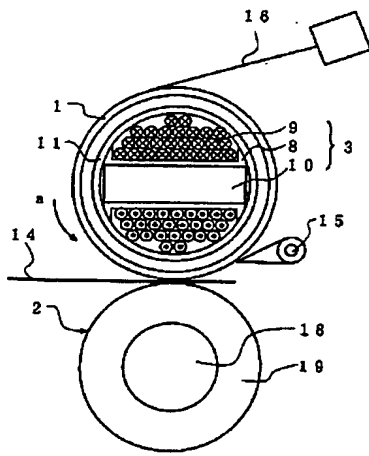
【図7】 コイルの被覆銅線外径とコイル損失の関係を示す図面である。

【図8】 コイルの撚りピッチとコイル損失の関係を示す図面である。

【符号の説明】

- 1…定着ローラ
- 2…加圧ローラ
- 3…コイル・アセンブリ
- 8…ボビン
- 9…コイル
- 10…コア
- 11…ホルダ

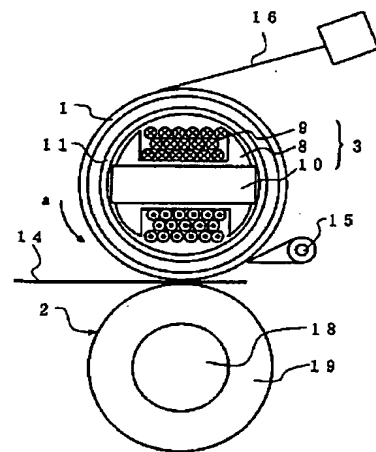
【図1】



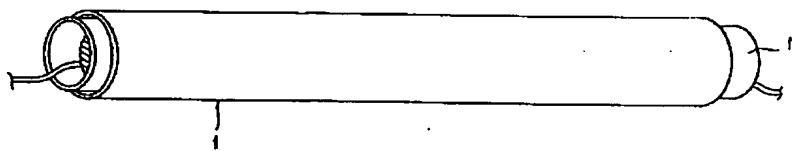
【図2】



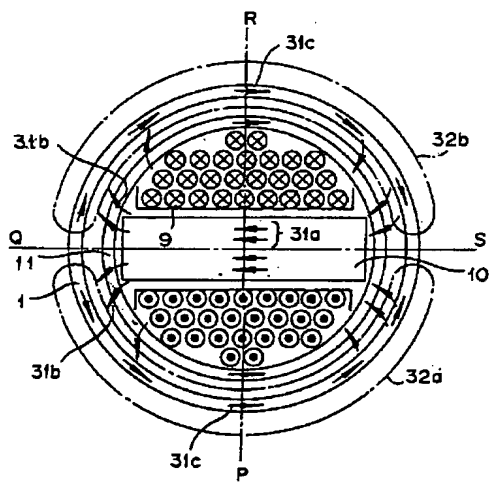
【図5】



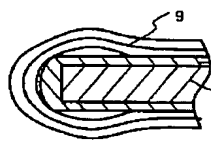
【図3】



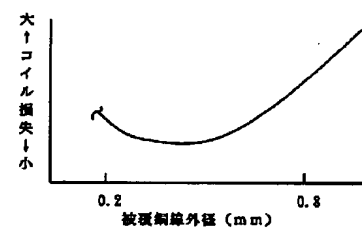
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

